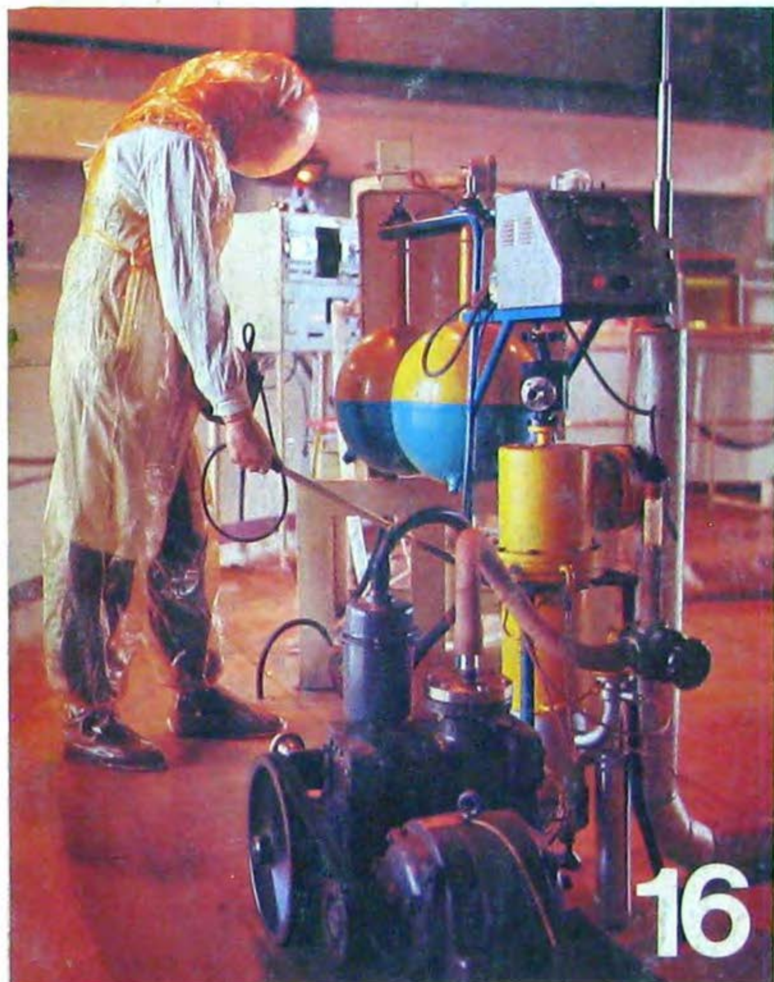
ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନ ମାଳା

ପରମାଣୁ



Digitized by PPRACHIN, SOA

ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନ ମାଳା —16

ପରମାଣୁ



LARK BOOKS
Lewis Road, Bhubaneswar 751014

Digitized by PPRACHIN, SOA

LARK BOOKS
Bhubaneswar, Calcutta, Cuttack, Madras

ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନ ମାଳା

1 ବାୟୁ
2 ମୃତ୍ତିକା
3 ବିଦ୍ୟୁତ୍
4 ବଳ ଓ ମାପ
5 ତାପ
6 ଆଲୋକ
7 ସଜୀବ ବସ୍ତୁ—ଜୀବଜନ୍ତୁ
8 ସଜୀବ ବସ୍ତୁ—ମନୁଷ୍ୟ
9 ସଜୀବ ବସ୍ତୁ—ବୃକ୍ଷଲତା
10 ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ
11 ଶବ୍ଦ
12 ଜଳ
13 ପ୍ରାଣୀ ଓ ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ତାନ
14 ମହାକାଶ ଓ ମନୁଷ୍ୟ
15 ସମୁଦ୍ରରେ ଜୀବନ
16 ପରମାଣୁ

© 1981 FEP International Private Limited
123456789S8987654321

Printed and bound by
FEP International Private Limited, Jurong, Singapore.

Digitized by PPRACHIN, SOA

ମୁଖବନ୍ଧ

ଏହି ପ୍ରଯୁକ୍ତି-ବିଦ୍ୟା ଯୁଗରେ ବିଜ୍ଞାନର ମୂଳ କଥାଗୁଡ଼ିକ ସମସ୍ତଙ୍କର ଜାଣିବା ଖୁବ୍ ଦରକାରୀ ହୋଇପଡ଼ିଛି । ଏହି 'ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନ ମାଳା' ସେହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ନେଇ ପ୍ରକାଶିତ ।

ଏହି ମାଳାରେ ଅଛି ୧୬ଟି ଛୋଟ ଛୋଟ ବହି । ପ୍ରତ୍ୟେକଟି ବିଜ୍ଞାନର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମୂଳ ବିଷୟକୁ ନେଇ ସ୍ୱୟଂସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବେ ଲେଖା । ପାଠ୍ୟବସ୍ତୁକୁ ସୁବୋଧ୍ୟ ଓ ସୁଖପାଠ୍ୟ କରିବା ନିମିତ୍ତ ବହୁତ ରଙ୍ଗୀନ ଛବି ଏବଂ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଇଛି; ଭଷାକୁ ମଧ୍ୟ ସହଜ ଓ ସାବଲୀଳ କରିବା ପାଇଁ ଯଥାସାଧ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା କରାଯାଇଛି ।

ସର୍ବୋପରି ବହିଗୁଡ଼ିକରେ ବହୁତଗୁଡ଼ିଏ କୌତୂହଳପୂର୍ଣ୍ଣ ପରୀକ୍ଷା ଦିଆଯାଇଛି ଯାହା କି ପିଲାମାନେ ନିଜେ ନିଜେ ଘରେ କରିପାରିବେ । ଘରେ ଏବଂ ଘରର ପରିବେଶରେ ମିଳୁଥିବା ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେହି ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକ ସେମାନେ ନିଜେ ନିଜେ କରିବା ପାଇଁ 'ନିଜେ କର' ମାଧ୍ୟମରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଏହା ଫଳରେ ସେମାନେ ଖୁବ୍ ସହଜରେ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେବେ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଏ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସୂଚୀ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ବସ୍ତୁ

ଆମ ଚାରିପଟେ ଯେତେ ଜିନିଷ ଅଛି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କର—ଆମ କ୍ଲାସ-ରୁମ୍‌ରେ ଥିବା ଚଉକି, ଡେସ୍କ, ବେଞ୍ଚ, କାଗଜ ଓ କଲମ; ରାସ୍ତାରେ ଚାଲୁଥିବା ଗାଡ଼ି, ମଟର, ସାଇକେଲ ଓ ବସ; ଗାଁ ଚାରିପଟେ ଭରପୂର ହୋଇ ରହିଥିବା ଗଛବୃକ୍ଷ, ଜୀବଜନ୍ତୁ; ଆକାଶରେ ପକ୍ଷୀ, ଉଡ଼ାଜାହାଜ ଓ ମେଘ; ସମୁଦ୍ରରେ ମାଛ, ଶିଉଳି ଓ ପ୍ରବାଳ; ମହାକାଶରେ ତାରାଗଣ ଓ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରଭୃତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଓ ତୁମ ଶରୀର ସମେତ ଆଉ ଯେତେ ଯାହା ଜିନିଷ ଅଛି ସବୁଗୁଡ଼ିକୁ ବସ୍ତୁ କୁହାଯାଏ । ନିଜେ ରହିବା ପାଇଁ ଯେ କୌଣସି ଜିନିଷ ଯେତେ ବେଶି ହେଉ ବା ଯେତେ କମ୍ ହେଉ କିଛି ନାଁ କିଛି ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ ଓ ତାର ମଧ୍ୟ କିଛି ନାଁ କିଛି ଓଜନ ଥାଏ । ସେଇ ଜିନିଷକୁ ଆମେ କହୁ ବସ୍ତୁ ।

ଏ ଛବିରେ ଯାହାକିଛି ଦେଖୁଛ ଏପରିକି ଏଇ କାଗଜ ଯାହା ଉପରେ ଛାପା ହୋଇଛି, ସମସ୍ତେ ବସ୍ତୁର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ



Digitized by PPRACHIN, SOA

ବସ୍ତୁ କେଉଁଥିରେ ତିଆରି ?

ପ୍ରାଚୀନ କାଳରୁ ପଣ୍ଡିତ ଓ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ବସ୍ତୁ କଅଣ ଓ ତାହା କେଉଁଥିରେ ତିଆରି ଏ ବିଷୟରେ ବହୁତ ଚିନ୍ତା କରିଛନ୍ତି । କେତେକ ଦାର୍ଶନିକ ଭାବିଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁ 'ହାଇଲ' ନାମକ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକାର ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଆଉ କେତେକ ଦାର୍ଶନିକ କହୁଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁ ମାଟି, ପାଣି, ପବନ ଓ ନିଆଁ ଏଇ ଚାରୋଟି ପଦାର୍ଥର ସମ୍ମିଶ୍ରଣରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଏ ଦୁଇଟି ଛଡ଼ା ତୃତୀୟ ପ୍ରକାର ମତବାଦୀ ଦାର୍ଶନିକମାନେ ବିଶ୍ୱାସ କରୁଥିଲେ ଯେ ବସ୍ତୁ ଆଖିକୁ ଦିଶୁ ନ ଥିବା ଅତି ଛୋଟ ଛୋଟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଛି । ସେହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏତେ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତି ଯେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭାଙ୍ଗି ଆଉ ଛୋଟ ଛୋଟ ଖଣ୍ଡରେ ବିଭକ୍ତ କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ । ସେମାନେ ସେହି କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ନାମକରଣ କରିଥିଲେ 'ପରମାଣୁ' । ପରମାଣୁ ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ଯାହାକୁ ଆଉ ବିଭକ୍ତ କରିହେବ ନାହିଁ । ବିଭିନ୍ନ ଜାତି ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଧର୍ମ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ସଂଯୁକ୍ତ ହେଉଥିବାରୁ ଜଗତରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।

ଏଇ ଯେତେ କଥା କୁହାଗଲା ସେଗୁଡ଼ିକ ସବୁଥିଲା ମନଗଢ଼ା ଯୁକ୍ତିର କଥା । ନିଜ ଯୁକ୍ତିକୁ କାମରେ ଦେଖାଇ ସତ ବୋଲି କେହି ପ୍ରମାଣ କରି ନ ଥିଲେ । ବହୁଦିନ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଲୋକେ ଦାର୍ଶନିକଙ୍କ ଦ୍ୱିତୀୟ ଧାରଣାଟି ପ୍ରକୃତ ସତ୍ୟ ବୋଲି ଭାବିନେଇଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଦେଖିବାକୁ ଗଲେ ତୃତୀୟଟି ହିଁ ଆଜି ଆମେ ବସ୍ତୁ କହିଲେ ଯାହା ବୁଝୁ ତାର ପାଖାପାଖି ଧାରଣାଟିଏ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ୁଛି ।

ଡ଼ାଲଟନଙ୍କ ପରମାଣୁବାଦ

ଇଂଲଣ୍ଡର ବାସିନ୍ଦା ଡାଲ୍‌ଟନ୍ ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ଭାଗର ଲୋକ । ସେ ଜଣେ ସ୍କୁଲ ଶିକ୍ଷକ ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତରେ ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକା ଯାହାକୁ ଆଉ ଭାଙ୍ଗି ଛୋଟ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ଓ ପରମାଣୁକୁ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ଉପାୟରେ ନଷ୍ଟ କରି ଦେଇ ହେବ ନାହିଁ । ବସ୍ତୁ କିପରି ପରମାଣୁରୁ ଗଢ଼ା ହୋଇଛି ତା ଦେଖେଇବା ପାଇଁ ସେ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ କୁନି କୁନି ଗୋଲ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଡାଲ୍‌ଟନଙ୍କ ମତରେ ବସ୍ତୁ ବହୁ ସଂଖ୍ୟକ ଅତ୍ୟନ୍ତ କ୍ଷୁଦ୍ର କ୍ଷୁଦ୍ର ଗୋଲକାର ପରମାଣୁ ନେଇ ଗଠିତ ।



ଗୋଲ୍ ଟାଣ ଟାଣ ଗୁଳିଗୁଡ଼ିଏ ଭଳି ଚିତ୍ର କରି ବସ୍ତୁର ଗଠନ ପ୍ରଣାଳୀର ନମୁନା ତିଆରି କରିଥିଲେ । ଆଜି ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କେତେକ ଧାରଣା ଆମେ ଗ୍ରହଣ କରିଛୁ । କିନ୍ତୁ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଆହୁରି ନୂଆ ନୂଆ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ, ପରମାଣୁ ନିଜେ ତାଠାରୁ ଛୋଟ ଆହୁରି କେତେ ଜାତି କୁନି କୁନି କଣିକାରେ ତିଆରି ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର

ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷଭାଗରେ ଜେ. ଜେ. ଟମ୍‌ସନ୍ ନାମକ ଜଣେ ଇଂରେଜ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ସ୍ରୋତର ମୂଳ ପ୍ରକୃତି ଚିହ୍ନିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ସେ ଗୋଟିଏ ନଳୀ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ, ଯେଉଁଥିରୁ ବାୟୁ କାଢ଼ି ନିଆଯାଇଥିଲା । ଏ ନଳୀକୁ କାଥୋଡ୍‌ରଶ୍ମି ନଳୀ କୁହାଯାଏ । ଏହି ପରୀକ୍ଷାରୁ ସେ ଦେଖିଥିଲେ ଯେ, ନଳୀ ଭିତରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତରେ ଟିକି ଟିକି କଣିକାମାନ ଛୁଟି ଚାଲିଥିଲା । ଏ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଆବେଶ (ଚାର୍ଯ) ଋଣାତ୍ମକ ବା ନେଗେଟିଭ୍ । ସେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଏବେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଦିଆଯାଇଛି । ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁରୁ ଜାତ ହୁଏ । ପରେ ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ (ସମୁଦାୟ ବସ୍ତୁର ପରିମାଣ) କେତେ ତାହା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅତି କମ; ସମୁଦାୟ ହାଲୁକା ଉଦଜାନ ପରମାଣୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱର କାଣିଚାଏ ସୁଦ୍ଧା ନୁହେଁ । ଏଥିରୁ ଜଣାଯାଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ପରମାଣୁଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଖୁବ୍ ସାନ ପଦାର୍ଥଟିଏ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା

ସେ ସମୟରେ ଅନ୍ୟ କେତେ ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଉ ଗୋଟିଏ କଥା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଜାଣି ପାରିଥିଲେ ଯେ, କେତେକ ପ୍ରକାର ପରମାଣୁ ଆପେଆପେ ଭଙ୍ଗିଯାଉଛି ଓ ସେଥିରୁ ଛୋଟ ଛୋଟ ବସ୍ତୁକଣିକା ପୁଣି ବାହାରୁଛି । ପରମାଣୁ ଏମିତି ଭଙ୍ଗିଯିବାବେଳେ ସେଥିରୁ କେତେ ପ୍ରକାର ଖୁବ୍ ତୁନି ତୁନି କଣିକା ମଧ୍ୟ ବାହାରେ । ଏସବୁ କଣିକା ଯେଉଁ ପରମାଣୁରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ କୁହାଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁରୁ ବାହାରୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ କଣିକା ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ନାମ ହେଉଛି ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ।



ଇ. ରଦରଫୋର୍ଡ୍

ନିଲ୍ସ ବର

ଏଇମାନଙ୍କ ନାମ ଫଳରେ ପରମାଣୁର ଗଠନ ବୁଝିବା ସହଜ ହୋଇ ପାରିଛି



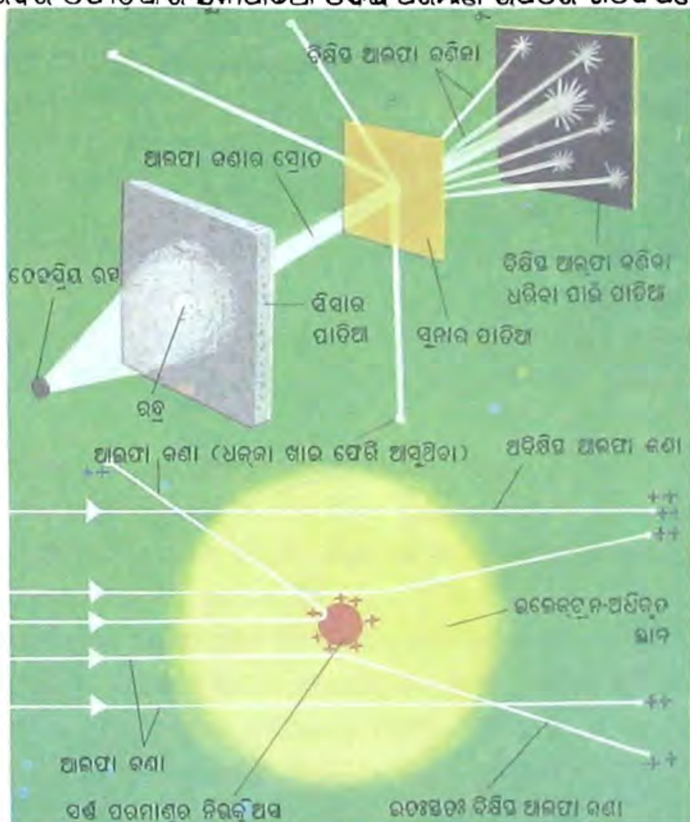
ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର

୧୯୧୧ ମସିହା ବେଳକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଇ, ରଦରଫୋର୍ଡ଼ (ଜନ୍ମ–ନିଉଜିଲଣ୍ଡ) ପରମାଣୁକୁ ଘେନି ଆଉ ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଧରଣର ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଅତି ପତଳା ସୁନାପାତିଆ ଉପରକୁ ଦ୍ରୁତଗାମୀ ଆଲ୍‌ଫା-କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ଜୋର୍ ସୁଅ ଛାଡ଼ିଲେ କ'ଣ ହେଉଚି ସେ ଦେଖୁଥିଲେ । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା, ସୁଅରେ ଆସୁଥିବା ପ୍ରାୟ ସବୁତକ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସୁନା ପାତିଆକୁ ଭେଦି ପାର୍ ହୋଇ ଚାଲିଗଲେ । ଅବଶ୍ୟ ଅଳ୍ପ କେତେକ କଣିକା ଧକ୍‌କା ଖାଇ ପଛକୁ ଛିଟିକି ଆସିଲେ । ସୁନାପାତିଆ ଭିତରେ ଆଲ୍‌ଫାକଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଗଳିଯିବାର କାରଣ–ପାତିଆଟି ଯେଉଁ ସବୁ ପରମାଣୁକୁ ଘେନି ଗଢ଼ା ସେସବୁ ପରମାଣୁ ପ୍ରକୃତରେ କଠିନ ଜିନିଷ ନୁହେଁ; ବରଂ ସେଗୁଡ଼ିକର ଭିତର ପଟର ଅଧିକାଂଶ ସ୍ଥାନ ଖାଲି ଶୂନ୍ୟ; ତେଣୁ ଆଲ୍‌ଫାକଣିକାର ବାଟ ବନ୍ଦ କରିବାକୁ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପ୍ରାୟ କିଛି ହେଲେ ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ନ ଥାଏ । ତଥାପି ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ର-ସ୍ଥଳରେ କିଛି ଛୋଟିଆ ଆଉ ଭରି ନିଦାଳିଆ ବସ୍ତୁ ଜମି ରହିଥାଏ ନିଶ୍ଚୟ । ନଚେତ ଯେଉଁ କେତୋଟି ଆଲ୍‌ଫାକଣିକା ସେଥିରେ ଧକ୍‌କା ଖାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକ ପଛୁଆ ଛିଟିକି ପଡ଼ନ୍ତା ନାହିଁ । ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରେ ଥିବା ଏଇ ଓଜନିଆ, ନିଦାଳିଆ ବସ୍ତୁକୁ ରଦରଫୋର୍ଡ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ନାମକରଣ କରିଥିଲେ । ପରେ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପଦାର୍ଥର ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଥିବା ମଧ୍ୟ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା ।

ରଦର ଫୋର୍ଡଙ୍କର ସୁନାପାତଆ ଦେଇ ପରମାଣୁ ଉପରେ ଗବେଷଣା



Digitized by PPRACHIN, SOA

ପରମାଣୁର ପ୍ରତିରୂପ ବା ମଡେ଼ଲ

ପରମାଣୁଟିଏ ଦିଶେ କେମିତି ? ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବି କେହି ଠିକ୍ କରି କହି ପାରିବ ନାହିଁ ସେ କଥା । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ଅନୁଧ୍ୟାନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାର ଆକୃତି ଯାହା ଅନୁମାନ କରିଛନ୍ତି, ସେଇ ଅନୁମାନରୁ ପରମାଣୁର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମଡେ଼ଲ୍ ତିଆରି କରିବା ତାଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ପରମାଣୁର ଅନେକ ପ୍ରକାର ମଡେ଼ଲ କରାଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏ ମଡେ଼ଲଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ ପରମାଣୁର ଅସଲ ରୂପ ନୁହେଁ ବୋଲି ମନେ ରଖିବା ଦରକାର । ତଥାପି ପରମାଣୁ କ'ଣ ବୁଝିବାକୁ ହେଲେ ଏଇ ମଡେ଼ଲଗୁଡ଼ିକୁ ଆଖି ଆଗରେ ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ପରମାଣୁର ଗଠନ

ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକା ଥିବା ଆମେ ଜାଣିଚୁ । ତାଛଡ଼ା ଆଉ ଦୁଇ ପ୍ରକାର କଣିକା ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁରେ ଥାଏ, ଯଥା—ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶ (ଚାର୍ଯ୍) ଋଣାତ୍ମକ ବା ନେଗେଟିଭ୍ (—) । ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶ ଧନାତ୍ମକ ବା ପଜିଟିଭ୍ (+) । କିନ୍ତୁ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର କୌଣସି ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶ ନ ଥାଏ । ତେଣୁ ତାହା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାବରେ ଉଦାସୀନ ।

ଯେଉଁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର କିଛି ନା କିଛି ଆବେଶ ଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗୋଟିଏ ପ୍ରଧାନ ଗୁଣ ଦେଖିବାକୁ ମିଳେ । ଗୁଣଟି ହେଲା—ବିପରୀତ ଆବେଶ ଧରିଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରକୁ ଆକର୍ଷଣ କରନ୍ତି ଓ ସମାନ ପ୍ରକାର ଆବେଶ ଧରିଥିବା କଣିକା ପରସ୍ପରଠାରୁ ବିକର୍ଷିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି କାରଣରୁ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶ ଥିବା କଣିକା ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶ ଥିବା କଣିକାକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରେ । ଅଥଚ ଗୋଟିଏ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶ ଥିବା କଣିକା ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ସେଇଭଳି କଣିକାଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯିବାକୁ ଚାହେଁ । ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶ ଥିବା କଣିକାର ଧର୍ମ ବି ତଦ୍ରୂପ । ସାଧାରଣତଃ ପରମାଣୁରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ସମାନ । ଏଥିପାଇଁ ପରମାଣୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଭାବରେ ଉଦାସୀନ ବା ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନ୍ୟୁଟ୍ରନ ଏକାଠି ଗ୍ରପିଚୁପି ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକର ଏକତ୍ର ସମାହାରକୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କୁହାଯାଏ । ପରମାଣୁରେ ଯେତୋଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଥାଏ ସେଇ ସଂଖ୍ୟାକୁ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ବା ଆଟ୍‌ମିକ ନମ୍ବର କୁହାଯାଏ । ପରମାଣୁରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ମିଳିତ ସଂଖ୍ୟାକୁ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ବା ମାସ୍ ନମ୍ବର କୁହାଯାଏ । ଏ ଦୁଇଟି ସଂଖ୍ୟା ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ପରେ ପରମାଣୁରେ କେତୋଟି ନିଉଟ୍ରନ ଥାଏ, ତାହା ଏହି ସମୀକରଣଟି ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିର କରିଦେଇ ହେବ ।

ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା = ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା–ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା

କେତେଗୁଡ଼ିଏ ସାଧାରଣ ପରମାଣୁ					
ପରମାଣୁର ନାମ	ଚିହ୍ନ	ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା (ପ୍ରୋଟନ ସଂଖ୍ୟା)	ନିଉଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା	ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା	ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା (ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ ସଂଖ୍ୟା)
ହାଇଡ୍ରୋଜେନ	H	1	0	1	1
ହିଲିଅମ	He	2	2	2	4
ଲିଥିଅମ	Li	3	4	3	7
କାର୍ବନ	C	6	6	6	12
ଅକ୍ସିଜେନ	O	8	8	8	16
ସୋଡ଼ିୟମ	Na	11	12	11	23
କ୍ଲୋରିନ	Cl	17	18	17	35
କାଲସିଅମ	Ca	20	20	20	40
ଲୌହ	Fe	26	30	26	56
କୋବାଲ୍ଟ	Co	27	32	27	59
ଟିଣ	Sn	50	69	50	119
ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ	Au	79	118	79	197
ଇଉରାନିଅମ	U	92	146	92	238

Digitized by PPRACHIN, SOA

ତିନି ପ୍ରକାର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଇଲେକଟ୍ରନ ସବୁଠାରୁ ହାଲୁକା । ଏହାର ଓଜନ ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ନିଉଟ୍ରନ୍ ତୁଳନାରେ ଏତେ କମ୍ ଯେ, ଏହାର ଓଜନ କିଛି ନାହିଁ ବୋଲି କୁହାଯାଇପାରେ । କିନ୍ତୁ ଏହାର ଶକ୍ତି ପ୍ରଚୁର ଓ ଗତି ତୀବ୍ର ।

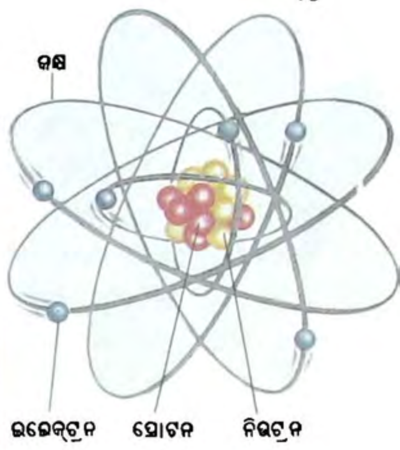
ରଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ସୁନାପାତିଆ ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ, ପରମାଣୁ ଭିତରଟା ଅଧିକାଂଶ କେବଳ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ବା ଫାଙ୍କା । ପରମାଣୁର ମୋଟ ଆକାର ତୁଳନାରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅତି କମ୍ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରେ ଏବଂ ଇଲେକ୍-ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପଟେ ବିଭିନ୍ନ କୋଷ (shell) ବା ଶକ୍ତିସ୍ତର ଗୁଡ଼ିକରେ ବାଛି ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରକୃତରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପଟେ ମେଘ ଘୋଟିଲା ପରି ଘୋଟି ରହିଥାନ୍ତି । ଏହି ଧାରଣା ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟ କାଳ୍ପନିକ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିବା କଷ୍ଟକର ବୋଧ ହେଉ-ଥିବାରୁ ଏଠାରେ ଡେନିସ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଲ୍‌ସ୍ ବର ୧୯୧୮ ସାଲରେ ଦେଇଥିବା ମଡ଼େଲ୍‌ଟି ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଉଛି । ଏହି ମଡ଼େଲ୍‌ଟି ଅତି ସରଳ । ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ବୁଝିପାରିବା ନାହିଁ । ତେଣୁ କେବଳ ଏହି ମଡ଼େଲ୍‌ଟିକୁ ବୁଝି ପାରିଲେ ଆମେ ପରମାଣୁର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ କଥା ଜାଣିପାରିବା । ବ'ର ଏହି ମଡ଼େଲରେ ଦର୍ଶାଇଛନ୍ତି ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଘୂରୁଥିବା ପରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷରେ ଥାଇ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚାରିପଟେ ଘୂରୁଛନ୍ତି ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁ

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଶତାଧିକ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରମାଣୁ ଚିହ୍ନଟ କରିଛନ୍ତି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁର ମୋଟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅନ୍ୟଟିଠାରୁ ଭିନ୍ନ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁକୁ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ନାମ ଦିଆଯାଇଛି । ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁର ନାମକୁ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବରେ ସୂଚାଇ ଦେବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ଏକ ପ୍ରକାର ସାଂକେତିକ ଚିହ୍ନ ବା ପ୍ରତୀକ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ୧୧ ପୃଷ୍ଠାରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତାଲିକାରେ କେତୋଟି ପରମାଣୁର ନାମ, ସେଗୁଡ଼ିକର ଚିହ୍ନ, ସେଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା, ସେଗୁଡ଼ିକ ଧାରଣ କରିଥିବା ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ଦିଆଯାଇଛି ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପରମାଣୁ ପ୍ରତିରୂପଣର ବିଭିନ୍ନ ପଦ୍ଧତି



କାରବନ ►

୪ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୩ଟି ପ୍ରୋଟନ
୩ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ

୬ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୬ଟି ପ୍ରୋଟନ
୬ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

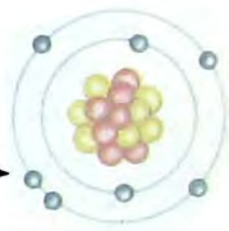
ଲିଥିଅମ ▼

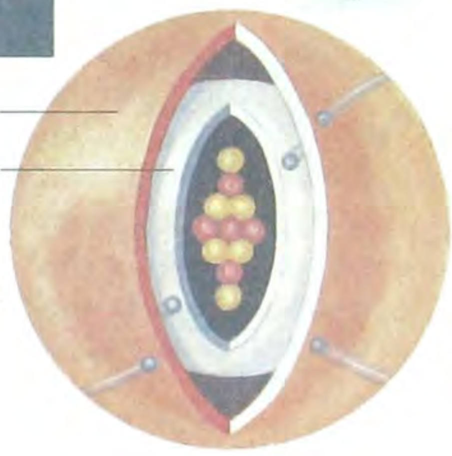


ଇଲେକଟ୍ରନ ମେଘ

୭ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୭ଟି ପ୍ରୋଟନ
୭ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

ନାଇଟ୍ରୋଜେନ ►





ବାହ୍ୟକୋଷ

ଭିତର କୋଷ

୬ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୫ଟି ପ୍ରୋଟନ
୫ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

ବରନ ►

Digitized by PPRACHIN, SOA

କେତେକ ପରମାଣୁର ଗଠନ

୧୧ ପୃଷ୍ଠାରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ତାଲିକାରୁ ତୁମେ ଜାଣିପାରିବ ଯେ, ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ କେବଳ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଓ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଘେନି ତିଆରି । ଏଇ ହେଉଛି ଏକମାତ୍ର ପରମାଣୁ ଯେଉଁଥିରେ ନିଉଟ୍ରନ ନାହିଁ । ୧୫ ପୃଷ୍ଠାରେ ଦିଆଯାଇଥିବା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ଚିତ୍ର ଦେଖ । ଏହାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ରୋଟନ୍ ରହିଛି ଏବଂ ଏହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଘରିପଟେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଘୂରୁଛି ।

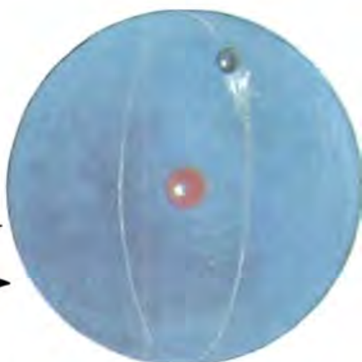
ହିଲିଅମ୍ କଥା ଧରଯାଉ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ହିଲିୟମ୍ ପରମାଣୁରେ ୨ଟି ଇଲେକ୍-ଟ୍ରନ୍, ୨ଟି ପ୍ରୋଟନ ଓ ୨ଟି ନିଉଟ୍ରନ ଅଛି । ୧୫ ପୃଷ୍ଠାର ଚିତ୍ରରେ ଏହାର ଗଠନ ଦେଖେଇ ଦିଆଯାଇଛି । ଦୁଇଟିଯାକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଘରିକଡ଼େ ସମାନ ଦୂରତାରେ ରହି ଘୂରୁଛି । ତେଣୁ ଆମେ କହୁ—ସେ ଦୁଇଟି ଏକା କୋଷରେ ରହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଘରି କଡ଼େ ପରିକ୍ରମା କରନ୍ତି ।

ଲିଥିୟମ୍ ପରମାଣୁଟି ୩ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ, ୩ଟି ପ୍ରୋଟନ୍, ଓ ୪ଟି ନିଉଟ୍ରନର ସମାହାରରେ ଗଠିତ । ୧୫ ପୃଷ୍ଠାରେ ଦର୍ଶାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଚିତ୍ରରୁ ତୁମେ ଜାଣିପାରୁଛ ଯେ, ଏହାର ଗଠନ-ପ୍ରଣାଳୀ ସାମାନ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଧରଣର ହୋଇଛି । ଏହାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ୩ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ୪ଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ରହିଛି । ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଭଳି ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଗୋଟିଏ କୋଷରେ ଥାଇ ଏହାର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ତୃତୀୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି ଟିକିଏ ବେଶି ଦୂରରେ ଆଉ ଏକ କୋଷରେ ରହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଛି ।

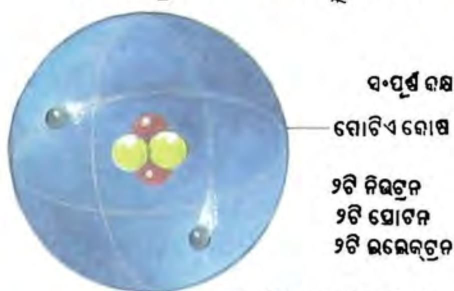
ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନାନା ପରୀକ୍ଷାରୁ ଜାଣି ପାରିଛନ୍ତି ଯେ, ପରମାଣୁର ପ୍ରତ୍ୟେକ କୋଷରେ କେବଳ କେତୋଟି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହି-ପାରିବ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ନିକଟତମ ପ୍ରଥମ କୋଷରେ ଦୁଇଟିରୁ ଅଧିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହିପାରିବ ନାହିଁ । ଦ୍ୱିତୀୟ କୋଷଟିରେ ୮ଟିରୁ ବେଶି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ରହିପାରିବ ନାହିଁ । ଯେତେବେଳେ କୌଣସି କୋଷରେ ସର୍ବମୋଟ ଯେତିକି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଧରିବା କଥା, ସେତିକି ଥାଏ, ତାକୁ ଆମେ ଏକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ

Digitized by PPRACHIN, SOA



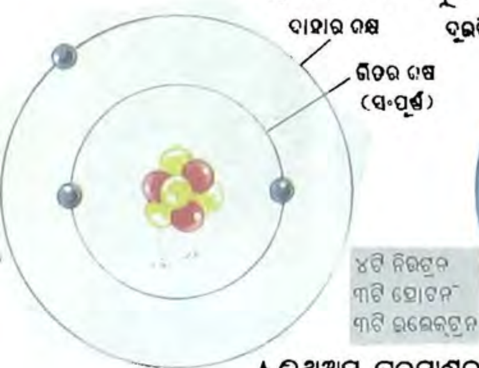


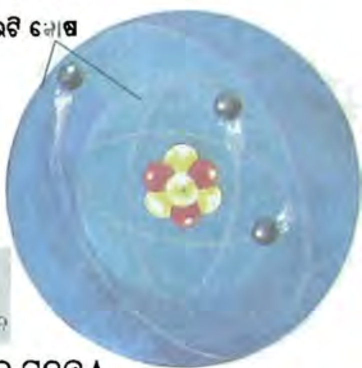
▲ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ଗଠନ ►





▲ ହିଲିଅମ ପରମାଣୁର ଗଠନ ▲





▲ ଲିଥିଅମ ପରମାଣୁର ଗଠନ ▲

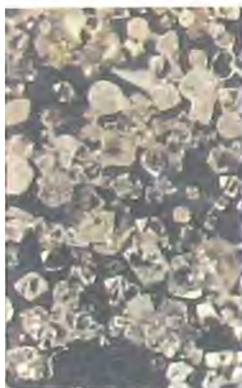
କୋଷ କହୁ । ଗୋଟିଏ ଭରୀ ଦରକାରୀ କଥା ଏଠାରେ ମନେ ରଖିବା ଉଚିତ– ବାହ୍ୟକୋଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ହିଁ ପରମାଣୁର ମିଳନରେ ଅର୍ଥାତ୍ ରସାୟନିକ ସଂଯୋଗରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରନ୍ତି । ପରେ ଆମେ ଏଇ ପରମାଣୁର ମିଳନ ବା ରସାୟନିକ ସଂଯୋଗଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋଚନା କରିବା ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ମୌଳିକ ଓ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ

ଏକ ଜାତିର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ବସ୍ତୁକୁ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ କୁହାଯାଏ । ମନେ କର, ୧୦୩ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପରମାଣୁ ଅଛି, ତେବେ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ କେତେ ସଂଖ୍ୟକ ହୋଇଥିବେ ? ପରମାଣୁର ନାମକୁ ଆମେ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ନାମ ପରିବର୍ତ୍ତେ ବ୍ୟବହାର କରିପାରିବା । ତେଣୁ ଆମେ କହିବା ଯେ, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍, କାର୍ବନ, ଲୁହା, ଟିଣ ପ୍ରଭୃତି ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥ । ଏକ, ଦୁଇ, ତିନି ବା ତତୋଧିକ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ବସ୍ତୁକୁ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ସହିତ ଗୋଟିଏ ଅକ୍ସିଜେନ୍ ପରମାଣୁ ମିଳିତ ହେଲେ, ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍ସାଇଡ୍ ନାମକ ଏକ ଯୌଗିକ

ପୃଥିବୀ ଭିତରେ ଅର୍ଥାତ୍ ଖଣିରେ ମିଳୁଥିବା କେତୋଟି ମୌଳିକ ଓ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ





ନିକେଲ–ଯୌଗିକ ▲



ତାମ୍ର ମିଶ୍ରିତ ଖଣିଜ ▲

◄ ହୀରକ (କାର୍ବନ)

ସୁନା ▼



କାଲ୍‌ସିୟମ-ଯୌଗିକ ►



Digitized by PPRACHIN, SOA

ପଦାର୍ଥ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ସାଧାରଣ ଭାଷାରେ ଆମେ ଏହାକୁ ଲୁଣ ବୋଲି କହୁ । ଲୁଣର ରାସାୟନିକ ନାମ ହେଉଛି ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ । ଏହା ଗୋଟିଏ ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ । ସୋଡ଼ିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁର ମିଳନରୁ ଏହା ଗଠିତ ହୋଇଛି । ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ପଦାର୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ପରସ୍ପର ସହିତ ସମ୍ମିଳିତ କରାଇଲେ କେତୋଟି ଯୌଗିକ ପଦାର୍ଥ ଗଠିତ ହୋଇପାରିବ କଳ୍ପନା କରିପାରୁଛ କି ?

ପରମାଣୁର ମିଳନ ବା ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ

ପରମାଣୁ କିପରି ଗଢ଼ାହୋଇଛି, ଜାଣିଲା ପରେ ଆମେ ନିଶ୍ଚୟ ଜାଣିବାକୁ ଚାହିଁବା—ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ଅନ୍ୟ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ସାଙ୍ଗରେ କିପରି ମିଳନ ହୁଏ । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଡ଼ି ହେବାକୁ ପରମାଣୁର ମିଳନ ବା ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ କୁହାଯାଏ । ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟକୋଷରେ ଯେଉଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଥାଏ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରମାଣୁର ମିଳନରେ ଭାରୀ ସାହାଯ୍ୟ କରେ—ଏ କଥା ଆମେ ଟିକିଏ ପୂର୍ବରୁ ଏ ବହିରେ ପଢ଼ିଲୁ । ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟ-କୋଷରେ ଯେତିକି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ରହିଲେ କୋଷ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତା, ସେତିକି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଅଧିକାଂଶ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟକୋଷରେ ନ ଥିବା ଯୋଗୁଁ ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ଘଟେ ।

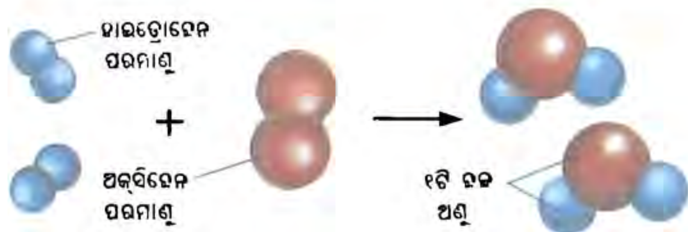
ମନେକର ଦୁଇଟି ପରମାଣୁ ଭିତରେ ମିଳନ ଘଟିଲା । ତାହେଲେ ଦେଖାଯିବ ଯେ ଉଭୟ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟକୋଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁଭଳି ସଜାଡ଼ି ହୋଇ ରହିଥିଲେ ତା'ଠୁଁ ଅଲଗା ଢାଞ୍ଚାରେ ସଜାଡ଼ି ହୋଇ ଯାଇଛନ୍ତି । ତାଛଡ଼ା ରାସାୟନିକ ସଂଯୋଗ ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟକୋଷ, ଶକ୍ତି ମୁତାବକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯାଇଛି । ଏହା କେମିତି ହୁଏ ? ଏଥିପାଇଁ ତିନୋଟି ପନ୍ଥା ରହିଛି; ଯଥା—(କ) ଉଭୟ ପରମାଣୁ ବାହ୍ୟକୋଷର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପରସ୍ପର ଭାଗ କରି ବ୍ୟବହାର କରିବାଦ୍ୱାରା, (ଖ) ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁଠାରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଧାରନେବା ଦ୍ୱାରା, ଏବଂ (ଗ) ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁକୁ ନିଜ ବାହ୍ୟକୋଷରୁ ସବୁତକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଆପଣାଛାଏଁ ଦାନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟକୋଷ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଥାଏ, ତାକୁ ସ୍ଥାୟୀ ବୋଲି କୁହାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ଉଦାହରଣ ନିଆଯାଉ । ଏହାର ବାହ୍ୟକୋଷରେ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ବାହ୍ୟକୋଷ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାପାଇଁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ କେତୋଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଦରକାର କରେ ? ଉତ୍ତର—ଗୋଟିଏ । ମନେକର ଏହି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁଟି ଆଉ ଗୋଟିଏ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁକୁ ଭେଟିଲା । ଏହି ଦ୍ୱିତୀୟ ପରମାଣୁର ମଧ୍ୟ ଆଉ ଗୋଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନିଶ୍ଚୟ ଦରକାର । ତେଣୁ ଦୁହିଁଙ୍କର ଚାହିଦା ପୂରଣ ପାଇଁ ଉଭୟ ପରସ୍ପର ସହିତ ଯୋଡ଼ି ହୋଇଯିବା ସ୍ୱାଭାବିକ; କାରଣ ଦୁହେଁ ଦୁହିଁଙ୍କର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନକୁ ଭାଗ କରିପାରିବେ,

ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଓ ଅକ୍ସିଜେନ ସଂଯୋଗରେ ଜଳର ସୃଷ୍ଟିକୁ ଦୁଇ ରକମର ପ୍ରତିରୂପଣ





Digitized by PPRACHIN, SOA

ଯାହା ଫଳରେ ଉଭୟଙ୍କ ବାହ୍ୟ କୋଷ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭଗ କରି ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାର ଦୁଇଟିଯାକ ପରମାଣୁ ପରସ୍ପର ସହିତ ଛନ୍ଦି ହୋଇ ଗୋଟିଏ ଯୋଡ଼ି ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ଏପରି ଯୋଡ଼ି ଯୋଡ଼ି ପରମାଣୁକୁ ଅଣୁ ବା ମଲିକ୍ୟୁଲ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ—ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଗ୍ୟାସ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ମଲିକ୍ୟୁଲକୁ ଘେନି ଗଠିତ ହୋଇଛି ।

ଏଥର ଗ୍ଲଲ ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ଉଦାହରଣ ନେବା—ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଓ ଅକ୍‌ସିଜେନ ପରମାଣୁ କିପରି ଯୋଡିହୁଏ ଦେଖିବା । ଗୋଟିଏ ଅକ୍‌ସିଜେନ ପରମାଣୁରେ ୮ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଏ । ଏହାର ନିଉକ୍ଲିଅସର ନିକଟତମ ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରଥମ କୋଷରେ ୨ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଓ ଦ୍ୱିତୀୟ କୋଷରେ ଅର୍ଥାତ ବାହ୍ୟ କୋଷରେ ୬ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଥାଏ । ବାହ୍ୟ କୋଷଟିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କରିବା ପାଇଁ ଏହାର ଆଉ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଦରକାର । ପୂର୍ବ ଉଦାହରଣରୁ ଆମେ ଜାଣିଛୁ ଯେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟକୋଷଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହେବାପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଦରକାର । ଅନୁକୂଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଯଦି ଉଭୟ ପରମାଣୁକୁ ଏକାଠି କରାଯିବ, ତାହାହେଲେ କ'ଣ ହେବ ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅକ୍‌ସିଜେନ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ପରମାଣୁ ସହିତ ମିଶିବେ । ତଦ୍ୱାରା ତିନୋଟିଯାକ ପରମାଣୁର ବାହ୍ୟକୋଷରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯିବେ । ଏହା ଫଳରେ ଆମେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ୍‌ର ମଲିକ୍ୟୁଲ୍ ବା ଜଳ-ଅଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିବା । (୧୮ ପୃଷ୍ଠାର ଛବିକୁ ଦେଖ ।)

ଲୁଣ-ଅଣୁ କିପରି ଭବରେ ଗଠିତ ହୁଏ ? ଏହାର ରାସାୟନିକ ନାମ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ । ଏହା ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁର ସଂଯୋଗରୁ ଗଠିତ ହୁଏ । ଗୋଟିଏ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରମାଣୁରେ ସମୁଦାୟ ୧୧ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଏହାର ପ୍ରଥମ କୋଷରେ ୨ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ୍, ଦ୍ୱିତୀୟ କୋଷରେ ୮ଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ତୃତୀୟ ବା ବାହ୍ୟ କୋଷଟିରେ ଗୋଟିଏ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଗୋଟିଏ କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁରେ ସମୁଦାୟ ୧୭ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଥାଏ । ଏହାର ପ୍ରଥମ କୋଷରେ ୨ଟି, ଦ୍ୱିତୀୟ କୋଷରେ ୮ଟି, ଓ ତୃତୀୟ ବା ବାହ୍ୟକୋଷଟିରେ ୭ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଥାଏ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

୧୨ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୧୧ଟି ପ୍ରୋଟନ
୧୧ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ
ଯାହାକୁ ସହଜରେ
ଦାନ ଦେଇହେବ

୧୮ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୧୭ଟି ପ୍ରୋଟନ୍
୧୭ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ
ବାହ୍ୟକୋଷ

ସୋଡ଼ିୟମ
ପରମାଣୁ

ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ
ବାହ୍ୟକୋଷ

କ୍ଲୋରିନ ପରମାଣୁ

ସୋଡ଼ିୟମ ପରମାଣୁ ଦାନ
ଦେଇଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

୧୨ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୧୧ଟି ପ୍ରୋଟନ
୧୦ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

୧୮ଟି ନିଉଟ୍ରନ
୧୭ଟି ପ୍ରୋଟନ
୧୮ଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ

+ −

ପଜିଟିଭ ସୋଡ଼ିୟମ
ଆୟନ (Na^+)

ନେଗେଟିଭ
କ୍ଲୋରିନ ଆୟନ
(Cl^-)

ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ
ବାହ୍ୟକୋଷ

ସୋଡ଼ିୟମ ଓ କ୍ଲୋରିନ ସଂଯୋଗରେ ସୋଡ଼ିୟମ କ୍ଲୋରାଇଡ଼ର
ଉତ୍ପତ୍ତିକୁ ଦୁଇ ରକମର ଚିତ୍ରରୂପଣ

Na^+ Cl^-

ସୋଡ଼ିୟମ
ପରମାଣୁ

ପଜିଟିଭ
ସୋଡ଼ିୟମ
ଆୟନ

ନେଗେଟିଭ
କ୍ଲୋରିନ
ଆୟନ

କ୍ଲୋରିନ
ପରମାଣୁ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିର ବା ସ୍ଥାୟୀ ପରମାଣୁ ପାଲଟିବାପାଇଁ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରମାଣୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପନ୍ଥା ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିକର ଆଶ୍ରୟ ନେଇପାରେ । ସେ ହୁଏତ ତୃତୀୟ ବା ବାହ୍ୟକୋଷର ଇଲେକଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ଯୋଗ କରିପାରେ କିମ୍ବା ଆଉ ୭ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ୍ କେଉଁଠୁ ହେଲେ ଆଦାୟକରି ନିଜ ବାହ୍ୟକୋଷ ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ କରିପାରେ । କେଉଁ ପନ୍ଥାଟି ବେଶି ସହଜ ? ଅବଶ୍ୟ ଗୋଟିଏ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ହରାଇବା ହିଁ ସହଜ ପନ୍ଥା । ଯେତେବେଳେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ପରମାଣୁ ନିଜଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ହରାଏ, ସେତେବେଳେ ତାର ପ୍ରୋଟନମାନଙ୍କର ମୋଟ ସଂଖ୍ୟା ଇଲେକଟ୍ରନମାନଙ୍କ ମୋଟ ସଂଖ୍ୟାଠାରୁ ବେଶି ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ପରମାଣୁଟି ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ହୋଇଯାଏ । ଏପରି ଅବସ୍ଥାକୁ ଧନାତ୍ମକ-ଆୟନ ବା ପଜିଟିଭ-ଆୟନ କୁହାଯାଏ ।

ଅପର ପକ୍ଷରେ, କ୍ଲୋରିନ ପରମାଣୁ ଏକ ଦୃଢ଼ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯିବାର ସହଜ ଉପାୟ ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଇଲେକଟ୍ରନ ଆଦାୟ କରିବା; କାରଣ ୭ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ ତ୍ୟାଗ କରିବା ଅସୁବିଧାଜନକ ବ୍ୟାପାର । ତେଣୁ, ଏହା ସ୍ୱଭାବତଃ ସୋଡ଼ିୟମ ପରମାଣୁ ତ୍ୟାଗ କରୁଥିବା ଇଲେକଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ଜାବୁଡ଼ି ଧରେ । କିନ୍ତୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକଟ୍ରନ୍ ଗ୍ରହଣ କରିନେବା ପରେ ଏହା ଗୋଟିଏ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ପରମାଣୁ ପାଲଟିଯାଏ । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଆମେ ଏହାକୁ ଋଣାତ୍ମକ ଆୟନ ବା ନେଗେଟିଭ ଆୟନ କହୁଁ ।

ଋଣାତ୍ମକ ଓ ଧନାତ୍ମକ ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି କି ପ୍ରକାର ବ୍ୟବହାର ଦେଖାନ୍ତି ? ସେମାନେ ବିପରୀତ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବାରୁ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୁଅନ୍ତି ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ ସେମାନଙ୍କୁ ପରସ୍ପର ସହ ବାନ୍ଧି ରଖେ । ଏପରି ଭାବରେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁର ସମାହାରରେ ସୋଡ଼ିୟମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ମଲିକ୍ୟୁଲ୍ ବା ଲୁଣ-ଅଣୁ ଗଠିତ ହୁଏ ।

ନାଉକ୍ଲିଅସ

ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଆମେ କେବଳ ପରମାଣୁରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କିଛି ଜାଣିଲୁ । ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ରସାୟନିକ ସଂଯୋଗ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଗୁଡ଼ିକରେ କିପରି ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରେ, ସେ ବିଷୟ ମଧ୍ୟ ଜାଣିଲୁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ପ୍ରକୃତି କେମିତି ତା ଦେଖିବା ।

ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ, ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଖୁନ୍ଦାଖୁନ୍ଦି ହୋଇ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଏହି ସ୍ଥାନଟିକୁ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଧନାତ୍ମକ ବା ପଜିଟିଭ୍ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ସ୍ଥଳେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିଉଟ୍ରାଲ୍ ବା ଆବେଶ-ବିହୀନ । ଆମେ ଜାଣିଚୁ ଯେ, ସମପ୍ରକାର ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଆନ୍ତି । ତେଣୁ ଏଠାରେ ଆମ ମନରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରଶ୍ନ ସ୍ୱତଃ ଉଠିବ—ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇଯିବା ଯୋଗୁଁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି କାହିଁକି ଭାଙ୍ଗିଯାଉ ନାହିଁ ? ଉତ୍ତର—ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ଶକ୍ତି-ସମ୍ପନ୍ନ ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ଏହି ବଳକୁ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ କୁହାଯାଏ । ଏହି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ହିଁ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ପରସ୍ପର ସହ ବାନ୍ଧି ରଖେ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବନ୍ଧନ-ଶକ୍ତି ଏ ରୂପ ବଳ ଯୋଗାଇ ଦିଏ । ଏହି ଶକ୍ତି କେଉଁଠାରୁ ଆସେ ? ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଗୋଟିଏ ଉଦ୍ଭାବନ ଆମକୁ ଜଣାଇ ଦେଇଛି ଯେ, ପଦାର୍ଥର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁତ୍ୱକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ । ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଛି ଯେ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପରିମାଣ ତାହାକୁ ଗଠନ କରିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକର ମୋଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ପ୍ରକୃତରେ କମ୍ । ଏହା ଯେତିକି କମ୍ ହୋଇଥାଏ, ସେତିକି ପରିମାଣର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ ବୋଲି ବୁଝିବାକୁ ହେବ । ଏହି ଶକ୍ତି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ପରସ୍ପର ସହ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ରଖେ ।

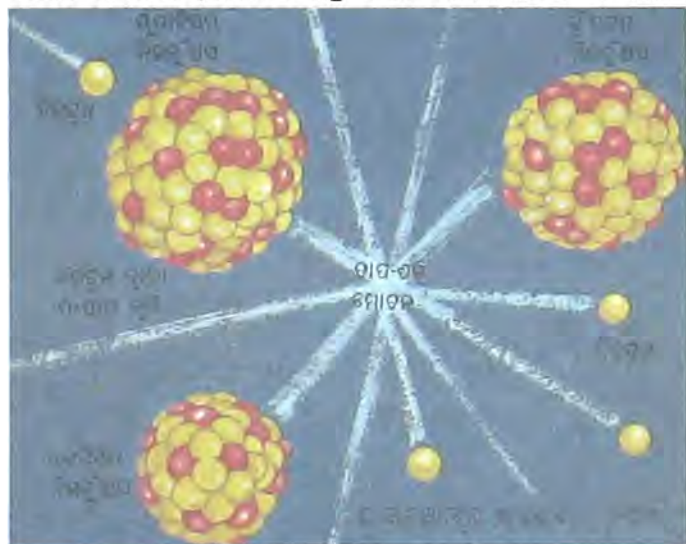
ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବିଭାଜନ

ଅଧିକାଂଶ ସାଧାରଣ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ଦୃଢ଼ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିଥାଏ । ଏପରି ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସ୍ଥାୟୀ ବା ସ୍ଥିର ବୋଲି କଥିତ । କିନ୍ତୁ ୟୁରେନିଅମ୍

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଭଳି କେତେକ ବୃହଦାକୃତି ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଏପରି ସ୍ଥିର ନୁହେଁ । କାରଣ ଏଗୁଡ଼ିକର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ବହୁତ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଅବସ୍ଥିତ ।

ବୃହଦାକୃତି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଆପେ ଆପେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାଇ ଛୋଟ ଛୋଟ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହେବାକୁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହୁଅନ୍ତି । ଅତି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାଗୁଡ଼ିକ-ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକ ସହ ସଂଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଭଙ୍ଗି ଫଟାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ । ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଫଟାଇବା ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ବିଭଜନ ବା ଫିସନ କୁହାଯାଏ । କିନ୍ତୁ ଏପରି ବିଭଜନ ଆମର କି କାମରେ



ଲାଗେ ? ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଯେତେବେଳେ ୟୁରନିଅମ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବିଭଜନ ଘଟେ, ସେତେବେଳେ ଏହା ଭାଙ୍ଗିଯାଇ ଛୋଟ ଛୋଟ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ଏପରି ଘଟିବା ବେଳେ ଏହା ନିଜଠାରୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନିଉଟ୍ରନ-କଣିକା ତ୍ୟାଗ କରେ । ତା ଫଳରେ ଉତ୍ତାପ ଆକାରରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ୯୦୦,୦୦୦ କିଲୋଗ୍ରାମ କୋଇଲା ଜାଳିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଯେତିକି ଶକ୍ତି ପାଉ, ଏକ କିଲୋଗ୍ରାମ ୟୁରନିଅମ୍‌ର ବିଭଜନରୁ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ସେତିକି ଶକ୍ତି ମିଳେ । ଏଥର ଅନୁମାନ କର ପରମାଣୁ ବିଭଜନରୁ ଆମେ କି ବିପୁଳ ଶକ୍ତି ପାଇପାରୁ ।

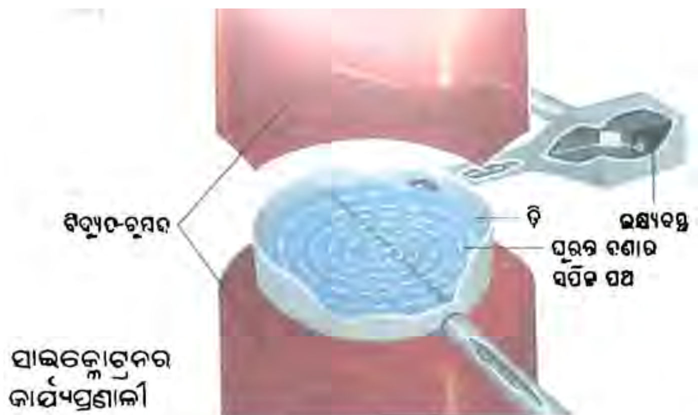
ୟୁରାନିଅମ୍ ଦୁଇ ପ୍ରକାରର । ପ୍ରଥମଟି ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୮ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ୨୩୮ । ଅନ୍ୟଟି ୟୁରାନିଅମ-୨୩୫ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସଂଖ୍ୟା ୨୩୫ । ଏ ଦୁହିଁଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ୟୁରାନିଅମ୍-୨୩୫ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ସ୍ଥାୟୀ । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ପାଇବାପାଇଁ ଏହାକୁ ଅଧିକ ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ ।

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କିପରି ଫଟେଇ ପାରନ୍ତି ? ସାଧାରଣତଃ ସେମାନେ ଏଥିପାଇଁ ନିଉଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ବନ୍ଧୁକରୁ ଗୁଳି ମାରିବା ଭଳି ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଦୁର୍ଗ ଭଙ୍ଗିବା ପାଇଁ ନିଉଟ୍ରନ୍ ହେଉଛି ସର୍ବୋତ୍କୃଷ୍ଟ ଗୁଳି / କାରଣ ତାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶ କିଛି ନ ଥାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଧନାତ୍ମକ-ଆବେଶଯୁକ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ସହଜରେ ଫଟାଇ ଭଙ୍ଗି ଦେଇପାରେ । ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା (ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାରେ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନ ଥାଏ) ପକ୍ଷରେ ପରମାଣୁକୁ ଫଟାଇବା ଏତେ ସହଜ ହୁଏ ନାହିଁ । ବରଂ ଧନାତ୍ମକ ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ଆଲଫା କଣିକାକୁ ଗୁଳି ଭଳି ବ୍ୟବହାର କରଗଲେ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଧନାତ୍ମକ-ଆବେଶ ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ବିକର୍ଷିତ ହୋଇ ପଛୁଆ ଛିଟିକି ଆସେ । ତଥାପି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାକୁ ପରମାଣୁ ଗୋଳାରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବା ଦରକାର ପଡ଼େ । ଏପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଖୁବ୍ ଜୋର୍‌ରେ ଫିଙ୍ଗିବା ଆବଶ୍ୟକ । ତାହେଲେ ଯାଇ ସେଗୁଡ଼ିକ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ

ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍



Digitized by PPRACHIN, SOA



ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନର
କାର୍ଯ୍ୟପ୍ରଣାଳୀ

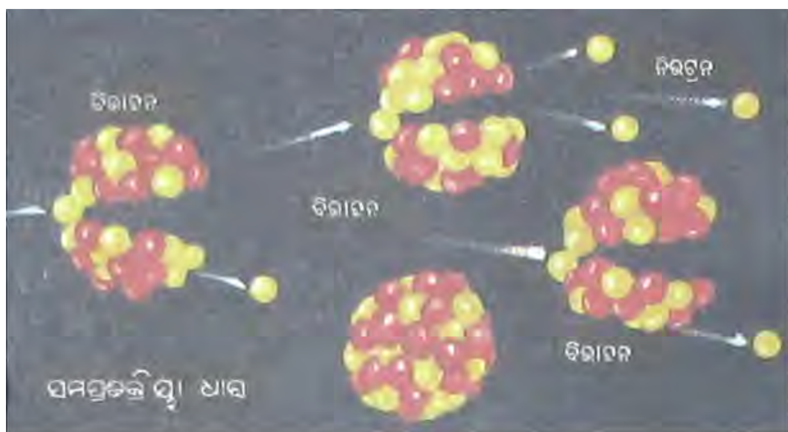
ପ୍ରବେଶ କରିପାରିବେ । ଏଥିପାଇଁ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ନାମକ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ । ଏହା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ତୀବ୍ର ବେଗରେ ନିକ୍ଷେପ କରେ । ସାଇକ୍ଲୋ-ଟ୍ରନ୍‌ରେ ଦୁଇଟି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତାକାର ଧାତୁନିର୍ମିତ କୋଠରୀ ବା ଚେମ୍ବର ଥାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଡି (Dee) କୁହାଯାଏ । ଏ ଡି ଦୁଇଟିକୁ ଖୁବ୍ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚୁମ୍ବକର ମେରୁଦ୍ୱୟ ମଧ୍ୟରେ ରଖାଯାଇଥାଏ ।

ଦୁଇଟିଯାକ ଡି ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସି ଗୋଟିକର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରେ ପ୍ରୋଟନ୍ ବା ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଛଡ଼ାଯାଏ । ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଡି'ର କେନ୍ଦ୍ରରୁ ପରିଧି ଆଡ଼କୁ ବୃତ୍ତାକାରରେ ଜୋର୍‌ରେ ଘୂରାଯାଏ । ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ଭିତରେ ଘନ ଘନ ଘୂରିବା ଫଳରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଖୁବ୍ ବଢ଼ିଯାଏ । ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍‌ରୁ ପଦାକୁ ବାହାରିବା ବେଳକୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି ଆଲୋକର ଗତି ସହିତ ପ୍ରାୟ ସମାନ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ସେଭଳି ଗତିଶୀଳ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସାହାଯ୍ୟରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଫଟାଇ ଦେଇ ପରମାଣୁକୁ ଭାଙ୍ଗିଦେବା ସହଜ ହୁଏ ।

ସମପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଧାରା

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ୟୁରେନିଅମ୍ ପରମାଣୁକୁ ଯେତେବେଳେ ନିଉଟ୍ରନ ଧକ୍କା ମାରି ଫଟାଇ ଦିଏ, ସେତେବେଳେ ସାନ ସାନ ପରମାଣୁ ସବୁ ବାହାରିପଡ଼େ । ତାଛଡ଼ା ଅନେକଗୁଡ଼ାଏ ନିଉଟ୍ରନ ଓ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଯେତେ-ବେଳେ ବହୁତଗୁଡ଼ାଏ ୟୁରେନିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଆଖପାଖରେ ରହିଥାଏ, ସେତେ-ବେଳେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଫଳ କ'ଣ ହେବ ? ପ୍ରଥମ ୟୁରେନିଅମ୍ ପରମାଣୁରୁ ଜାତ

Digitized by PPRACHIN, SOA



ହୋଇଥିବା ନିଉଟ୍ରନ୍ ଆଖପାଖର ଆହୁରି କେତେ ୟୁରନିଅମ୍ ପରମାଣୁକୁ ଆଘାତ କରେ । ଏହି ନିଉଟ୍ରନ୍ ସେସବୁ ପରମାଣୁକୁ ଫଟାଇ ଦେବା ଫଳରେ ଆହୁରି ବେଶି ନିଉଟ୍ରନ୍ ବାହାରେ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ନୂଆ ନୂଆ ୟୁରନିଅମ୍ ପରମାଣୁକୁ ଆଘାତ କରି ଫଟାଇଦିଏ । ଏପରି ଭବରେ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଘନ ଘନ ପୁନରାବୃତ୍ତି ଘଟେ । ତା ଫଳରେ ଅତି ଅଳ୍ପ ସମୟ ଭିତରେ କୋଟି କୋଟି ୟୁରନିଅମ ପରମାଣୁର ବିଭଜନ ଘଟେ । ଏହାକୁ ସମପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଧାର ବା ଚେନ୍ ରିଆକ୍ସନ୍ କୁହାଯାଏ ।

ମୁଣ୍ଡାଏ ୟୁରନିଅମ ଭିତରେ ଯଦି ଖୁବ୍ ଶୀଘ୍ର ଏହି ଧାରଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରଯାଏ, ତେବେ ସେଥିରୁ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ଶକ୍ତି ଏକାବେଳକେ ବାହାରିପଡ଼ିବ ଯେ, ତଦ୍ୱାର ଗୋଟିଏ ବିରଟ ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟିଯିବ । ପରମାଣୁ ବୋମା ଏମିତି ଫୁଟେ ।

ଏଇ ସମପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଧାରର ସାଂଘାତିକ ଗତିକୁ କିପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରଯାଇପାରିବ ? ସୌଭଗ୍ୟବଶତଃ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାହାର ଠିକଣା ବାଟ ବାହାର କରିଛନ୍ତି । ଏପରି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପାଇଁ ନିଉକ୍ଲିଆର ପ୍ରକ୍ରିୟକ ବା ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରିଆକ୍ଟର ବ୍ୟବହାର କରଯାଏ ।

ସମପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଧାରକୁ କିଭଳି ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରଯାଏ ? ସେଥିପାଇଁ ବିଭଜନ ପଦାର୍ଥ (ଯେପରି କି U-235) ଘରିପଟେ କିଛି ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ (ଏକ ପ୍ରକାର

Digitized by PPRACHIN, SOA

By courtesy of the United States Information Service, Singapore

(ଉପରେ) ନିଉକ୍ଲିଆର ରିଆକ୍ଟର

(ତଳେ) ନିଉକ୍ଲିଆର ରିଆକ୍ଟରର ଗଠନ

ନିୟନ୍ତ୍ରକ ଦଣ୍ଡ

ଗ୍ରାଫାଇଟ ବ୍ଲକ (ମନ୍ଦକ)

କଂକ୍ରିଟ ଆବରଣ

ୟୁରାନିୟମ୍ ଥିବା ନଳୀ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଅଙ୍ଗାର) ଘେରେଇ ଦିଆଯାଏ । ଏଠାରେ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ମନ୍ଦକ (ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ମାନ୍ଦା କରିବା କାମ) ରୂପେ କାମ କରେ । ଫଳରେ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଗତି ମନ୍ଥର ହୋଇଯାଏ । ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରିଆକ୍ଟର ଭିତରକୁ କେତେକ ନିଉଟ୍ରନ ଶୋଷକ ପଦାର୍ଥର ଛଡ଼ ପୂରାଇ ଦିଆଯିବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଗତି ଆହୁରି ଶୃଙ୍ଖଳିତ ହୋଇଯାଏ ।

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସଙ୍ଗମ ବା ଫ୍ୟୁଜନ୍

ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରୁ ଶକ୍ତି ପାଇବା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ବାଟ ଅଛି । ଓଜନିଆ ପରମାଣୁର ଅସ୍ଥାୟୀ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଭାଙ୍ଗିଦେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ   ଦୁଇଟି



ନିଉକ୍ଲିଅସ ସଂଗମର ପ୍ରକ୍ରିୟା

ହାଲୁକା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଏକାଠି ଯୋଡ଼ି ସେଥିରୁ ମଧ୍ୟ ଶକ୍ତି ପାଇପାରିବା । ଏଇ ଉପାୟକୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସଂଗମ ପଦ୍ଧତି କୁହାଯାଏ ।   ଡୁଟିରିଅମ୍ ଓ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ (ହାଇଡ୍ରୋଜେନ୍‌ର ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ରୂପ ଯାହାକୁ ଭରି-ଉଦଜାନ କୁହାଯାଏ)ର ସଂଗମଦ୍ୱାରା ହିଲିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ ଓ ତାଛଡ଼ା ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟ ବାହାରି ଆସେ । ଏହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସଂଗମ ପ୍ରକ୍ରିୟା ପାଇଁ ଅତି ଉଚ୍ଚତାପମାତ୍ରା ଦରକାର—ଯାହାକି ୩୦,୦୦୦,୦୦୦ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼ଠାରୁ ମଧ୍ୟ ବେଶି ।

ଅନିୟନ୍ତ୍ରିତ ନିଉକ୍ଲିଅସ ସଂଗମର ଫଳ ହେଲା ଉଦଜାନ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ । ମଣିଷ ଯୁଦ୍ଧ ପାଇଁ ଯେତେ ଅସ୍ତ୍ରଶସ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିଛି, ସେ ସବୁଠାରୁ ଏହା ଅଧିକ ମାରାତ୍ମକ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବାର ବାଟ ଆବିଷ୍କାର କରି ନାହାନ୍ତି । ତେଣୁ ଏଥିରୁ ବାହାରୁଥିବା ଅପରିମିତ ଶକ୍ତି ମଣିଷର ଉପକାରରେ ଲଗିପାରୁ ନାହିଁ । ଯେଉଁଦିନ ତା ହୋଇ-

Digitized by PPRACHIN, SOA

ପାରିବ, ସେଇଦିନ ଏଇ ବିରାଟ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ମନୁଷ୍ୟର କଲ୍ୟାଣ ପାଇଁ ନିୟୋଜିତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ।

ପରମାଣୁର ଉପଯୋଗ

ପରମାଣୁ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣାରୁ ମଣିଷର ଉପକାର ପାଇଁ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ପରମାଣୁ ବିନିଯୋଗ ପ୍ରଣାଳୀ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଛି । ଅବଶ୍ୟ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଅନେକ କ୍ଷତିକାରକ ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ମଣିଷର ଉପକାରରେ ଲାଗୁଥିବା ପରମାଣୁର କେତେକ ବ୍ୟବହାର ନିମ୍ନରେ ଦିଆଗଲା ।

୧ । ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ–

ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ବିଭଜନରୁ ମିଳୁଥିବା ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତିକୁ ଆମେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଲଗାଇପାରିବା । ଭବିଷ୍ୟତରେ ପୃଥିବୀରୁ କୋଇଲା ଓ ପେଟ୍ରୋଲିଅମ୍ ସରିଗଲା ପରେ ଏହି ପରମାଣୁ ହିଁ ଆମର ଶକ୍ତିର ମୁଖ୍ୟ ଉତ୍ସ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ

ନିଉକ୍ଲିଆର ରିଆକ୍ଟର ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସବ୍‌ଷ୍ଟେସନ



By courtesy of the British Information Service, Singapore

Digitized by PPRACHIN, SOA

କରିବ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ମଧ୍ୟରେ ବୁଡ଼ାଜାହାଜ, ପାଣି-ଜାହାଜ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଜେନେରେଟର୍ ଚଳାଇବା ହେଉ ପ୍ରଧାନ । ନିକଟ ଭବିଷ୍ୟତରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ସାହାଯ୍ୟରେ ରକେଟ ଓ ମହାକାଶ ଯାନ ଚଳାଇବା ସମ୍ଭବ ହେବ ।

ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟ ମିଳେ । ତାହା ଏହିପରି ।

ନଉକ୍ଲଆର ଶକ୍ତିରୁ ବଦୁତ୍ଶକ୍ତି କପର ଉତ୍ପାଦତ ହୁଏ



ପାରମାଣବିକ ପାଓ୍ୱାର୍ ଷ୍ଟେସନରେ ଗୋଟିଏ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟକ (ରିଆକ୍ଟର), ବାଷ୍ପିକ (ବଏଲର୍), ଟର୍ବାଇନ୍ ଓ ଜନିତ୍ର (ଜେନେରେଟର) ଥାଏ । ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରିଆକ୍ଟରରେ ପରମାଣୁର ବିଭଜନ ଘଟେ । ବିଭଜନରୁ ମିଳୁଥିବା ଅଧିକାଂଶ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତି ତାପ ଆକାରରେ ହିଁ ମିଳିଥାଏ । ରିଆକ୍-ଟର୍ର ସମପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଧାରର ଗତିକୁ ଖୁବ୍ ସାବଧାନତାର ସହିତ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରା-ଯାଏ । ତା ଫଳରେ ତାପଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ଅବ୍ୟାହତ ରହେ । ଏଇ ତାପଶକ୍ତିକୁ

Digitized by PPRACHIN, SOA

ଏକ ଗଳିତ ତରଳ ବସ୍ତୁ ସାହାଯ୍ୟରେ ଶୋଷଣ କରାଯାଏ । ଫଳରେ ତାହା ଆହୁରି ଉତ୍ତପ୍ତ ହୁଏ । ଏଇ ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ଧାତୁଟିକୁ ଜଳପୂର୍ଣ୍ଣ ବଏଲର୍ ଭିତରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ନଳୀ ଭିତର ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ କରାଯାଏ । ଉତ୍ତପ୍ତ ତରଳ ଧାତୁର ତାପ ଯୋଗୁଁ ବଏଲର୍‌ର ପାଣି ବାଷ୍ପ ପାଲଟେ । ଏହି ବାଷ୍ପର ଜୋର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜେନେରେଟର୍‌ଟି ଚଳେ ଓ ତଦ୍ୱାରା ଆମର ଘର ଓ କାରଖାନା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ବିଦ୍ୟୁତଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଏ ।

୨ । ଚିକିତ୍ସା କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରୟୋଗ–

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରେଡ଼ିଅମ୍ ବା କୋବାଲ୍‌ଟର ବିକିରଣ ଦ୍ୱାରା କର୍କଟ ରୋଗର ଚିକିତ୍ସା କରାଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରଶ୍ମି କର୍କଟ ରୋଗର କୋଷଗୁଡ଼ିକୁ ମାରିଦିଏ । ତା ଫଳରେ କର୍କଟ ରୋଗଗ୍ରସ୍ତ ତନ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପୁନର୍ବାର ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ନାହିଁ ।

୩ । କାର୍ବନ ଡେଟିଂ ବା କାର୍ବନଦ୍ୱାରା କାଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ :–

ୟୁରାନିଅମ୍ ପରି ଅଙ୍ଗାର ବା କାର୍ବନ୍‌ରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପରମାଣୁ ଅଛି । ସେଥିମଧ୍ୟରୁ ପ୍ରକାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଓ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅହରହ କ୍ଷୟ ହେଉଥାଏ । ସମୟ ଗଡ଼ିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ କୌଣସି ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଙ୍ଗାରର ପରିମାଣ କ୍ରମଶଃ କମୁଥାଏ । ପଦାର୍ଥରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଅଙ୍ଗାରର ଅନୁପାତ ଜାଣିବା ଦ୍ୱାରା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାହାର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରନ୍ତି । ଏହି ଉପାୟରେ ପଦାର୍ଥର ବୟସ ନିର୍ଣ୍ଣୟକୁ କାର୍ବନ ଡେଟିଂ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ନତତ୍ତ୍ୱବିଦ୍‌ମାନେ ଭୂଗର୍ଭରୁ ଯେଉଁସବୁ ବସ୍ତୁ ଉଦ୍ଧାର କରନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକର ବୟସ ଏହି ଉପାୟରେ ନିରୂପଣ କରିପାରନ୍ତି ।

୪ । ଟ୍ରେସର ଗବେଷଣା ବା ଜୀବରସାୟନ ଗବେଷଣା :–

ଜୀବନ୍ତ ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଘଟୁଥିବା କ୍ରିୟାପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ଅଧିକ କଥା ଜାଣିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ । ଏ ପ୍ରକାର ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଜୈବ ରସାୟନ ପ୍ରକ୍ରିୟା କୁହାଯାଏ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ମିଶ୍ରିତ ରାସାୟନିକ ପଦାର୍ଥଦ୍ୱାରା ଜୀବକୋଷ ଭିତରେ ଗତିଶୀଳ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟର ପଥ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଏ । ଏପରି ଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁକୁ ଟ୍ରେସ୍‌ର କୁହାଯାଏ । ଏଗୁଡ଼ିକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜୈବରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରାଯାଏ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA



ପାରମାଣବିକ ବିସ୍ଫୋରଣ ମାନବ ସମାଜର ଅପରିସୀମ କ୍ଷତି ଘଟାଇ ପାରେ

୫ । ମାରଣାସ୍ତ୍ର :—

ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଶକ୍ତିକୁ ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ଉଦଯାନ୍ ବୋମା ଉଭେ କିପରି ଧ୍ୱଂସସାଧନ ପାଇଁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ତାହା ଜଣାଶୁଣା । ସେଗୁଡ଼ିକର ଧ୍ୱଂସକାରିତାକୁ କଥାରେ କହି ହେବ ନାହିଁ ।

ଶେଷକଥା

ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଚମତ୍କାର ଗବେଷଣା ସାମଗ୍ରୀ । ଏହା ଏତେ ଫଳପ୍ରସୂ ବିଷୟ ଯେ, ତାର ଅନ୍ତ କେଉଁଠି କେହି ଜାଣେ ନାହିଁ । ପରମାଣୁକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯେତେ ବେଶି ପରୀକ୍ଷା କରୁଛନ୍ତି, ସେଥିରୁ ସେତେ ବେଶି ବିସ୍ମୟ ଜାତ ହେଉଛି । ଆଜି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଛଡ଼ା ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରକାର କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହେଲଣି । ପ୍ରାଚୀନ କାଳରେ ମଣିଷ ଯେପରି ପ୍ରଶ୍ନ କରୁଥିଲା, 'ବସ୍ତୁ କେଉଁଥିରେ ତିଆରି ?' ଆଜି ମଧ୍ୟ ସେଇ ପ୍ରଶ୍ନ ଜାଣିବା ଶୁଣିବା ଲୋକେ ପଚାରୁଛନ୍ତି । ଅଳ୍ପ ଦିନ ତଳେ ଗେଲ୍‌ମାନ ନାମକ ଜଣେ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବସ୍ତୁର ନିର୍ମାଣ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ପରିକଳ୍ପନା ଯୋଗାଇଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ମତରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁର ମୂଳ ଉପାଦାନ ହେଲା—କ୍ୱାର୍କ (quark) । କ୍ୱାର୍କର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶ ଅଛି ବୋଲି ମନେ କରାଯାଉଛି । ପ୍ରକୃତରେ କ୍ୱାର୍କ ବୋଲି କିଛି ପଦାର୍ଥ ବିଶ୍ୱରେ ଅଛି କି ନାହିଁ ତାର ଉତ୍ତର ଭବିଷ୍ୟତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ହିଁ ଯୋଗାଇପାରିବେ ।

Digitized by PPRACHIN, SOA

ମୌଳିକ ବିଜ୍ଞାନ ମାଳା

1 ବାୟୁ
2 ମୃତ୍ତିକା
3 ବିଦ୍ୟୁତ୍
4 ବଳ ଓ ମାପ
5 ତାପ
6 ଆଲୋକ
7 ସଜୀବ ବସ୍ତୁ —ଜୀବଜନ୍ତୁ
8 ସଜୀବ ବସ୍ତୁ —ମନୁଷ୍ୟ
9 ସଜୀବ ବସ୍ତୁ —ବୃକ୍ଷଲତା
10 ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ
11 ଶବ୍ଦ
12 ଜଳ
13 ପ୍ରାଣୀ ଓ ସେମାନଙ୍କର ସନ୍ତାନ
14 ମହାକାଶ ଓ ମନୁଷ୍ୟ
15 ସମୁଦ୍ରରେ ଜୀବନ
16 ପରମାଣୁ



Digitized by PPRACHIN, SOA